

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000088

International filing date: 11 February 2005 (11.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040218
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 18 May 2005 (18.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 20.4.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Anpap Oy
Valkeakoski

Patenttihakemus nro
Patent application no

20040218

Tekemispäivä
Filing date

12.02.2004

Kansainvälinen luokka
International class

D21H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FI-00101 Helsinki, FINLAND				

L I

MENETELMÄ JA LAITTEISTO KUITUKERROKSEN KUIVAMUODOSTUKSESSA

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitetty menetelmä ja patenttivaatimuksen 5 johdanto-osassa
5 esitetty laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa.

Keksinnön mukainen menetelmä ja laitteisto, josta jäljempänä käytetään myös yhteisnimitystä keksinnön mukainen ratkaisu, soveltuu käytettäväksi rainamateriaalin kuitukerroksen kuiva-
10 muodostusta varten, esimerkiksi paperin valmistuksen yhteydessä. Tällaisissa prosesseissa kuituraaka-aine, kuten puu-
selluloosa yleensä hajotetaan ennen kuitukerroksen muodostusta esimerkiksi vasaramyllyssä erillisiksi kuiduiksi, jotka
kuidut kuljetetaan kantoilmavirran mukana erilaisten proses-
15 siin liittyvien laitteiden kautta formeriksi kutsuttuun jakeluyksikköön. Tällaisia formereita voi valmistuslinjalla olla useita peräkkäin esimerkiksi useiden kuitukerrosten aikaansaamiseksi. Yksi tyypillinen formeri on esimerkiksi rumpuformeri, jossa voi olla yksi tai useampia vierekkäisiä lie-
20 riömäisiä rumpuja tai sihtiputkia, joiden välissä on reikiä tai läpimenoaukkoja kuituvirran levittämiseksi formerin alapuolella olevan liikkuvan muodostusviiran päällä olevalle muodostuspinnalle.

25 Formerin rummun sisällä, lähellä rummun sisäpintaa on yleensä peräkkäinen sarja siipipyöriä tai yksi pitkänomainen siipipyörä, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakut ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummussa oleville läpimenoaukoille. Kaksirumpuisessa formerissa kuituvirta johde-
30 taan rumpuihin puhallettavalla kantoilmalla mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen saamiseksi esimerkiksi rumpujen päistä siten, että kuituvirta tulee rumpuihin rumpujen vastakkaisista päistä.

35 Formerin alapuolella on muodostusviiraksi kutsuttu liikkuva viira, jonka yläpinta toimii kuitukerroksen muodostuspintana. Viiran alapuolella, formerin kohdalla on imulaatikko, jonka aikaansaama imu vetää kuituja formerista muodostuspinnalle.

Formerin tarkoituksena on jakaa kuidut mahdollisimman tasaisesti kerrokseksi viiran muodostuspinnalle, jotta valmistettavasta tuotteesta tulisi mahdollisimman tasalaatuinen. Ongelmana tunnetun tekniikan mukaisissa kuivamuodostusratkaisuissa on kuitenkin se, että kuituvirtaa ei saada jakautumaan riittävän tasaiseksi kerrokseksi koko muodostuspinnan leveydellä.

Mainitun ongelman ratkaisemiseksi on kehitetty em. ratkaisuista parannettuja versioita. Suomalainen patentti nro FI58804 esittää ratkaisua, jossa kuituvirran kantcilmalle on järjestetty kierto. Patontin mukaisessa perusratkaisussa kuituvirta levitetään muodostuspinnan päälle kuvioiden 2-4 esittämän alaspäin leviävän laskujohdon avulla. Vastaavasti kuvioissa 5-7 on esitetty toisena sovellutusmuotona syöttöjohdon jakaminen neljään erilliseen laskujohtoon. Koska laitteessa ei ole mitään virtauksen säätöä formerille tulevassa syöttö-, tai laskujohtossa, laitteessa tarvitaan monimutkaiset sekoittajat, jotka sekoittavat kuitumassan mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi viiran muodostuspinnalle. Epäkohtana on monimutkainen ja paljon huoltoa tarvitseva sekä vikaherkkä rakenne.

Suomalaisessa patentissa nro FI73270, jota vastaa yhdysvaltalainen patentti nro US4761858, on esitetty myös parannettu rakenne kuituvirran saamiseksi mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi muodostusviiran päälle. Laitteisto on varustettu ilman kierrolia ja rumpuformerin yläpuolella olevalla välikkammiolla, jonka ylä- ja alaosassa on keskenään kohtisuorassa olevat rivat kuituvirran läpimenon säätöä varten. Säätö mahdollistaa paremman kuitukerroksen tasaisuuden, mutta ongelmana tässä on se, että säätöä ei voi suorittaa ajonaikaisesti. Tällöin säätöä ei pystytä tekemään ideaaliseksi ja säätöaika vähentää laitteiston käyttöaikaa. Lisäksi rivoista tehtävä säätö on toimenpiteenä monimutkainen ja hankala. Epäkohtana on lisäksi se, että rivoista muodostuvat ritilät ovat tiivii-

tä ja menevät helposti tukkoon, jolloin tuotanto on keskeytettävä ja ritilät puhdistettava.

5 Tämän keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä mainitut epäkohdat ja aikaansaada mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen muodostava sekä tehokas ja luotettavasti toimiva formerirakenne, joka mahdollistaa hyvän lopputuloksen ja kapasiteetin paperin tai vastaavan materiaalin valmistuksen yhteydessä. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä
10 on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Vastavasti keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 5 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön muille sovellutusmuodoille on tunnusomaista se, mitä on esitetty muissa patenttivaatimuksissa.

15 Keksinnön mukaisen ratkaisun etuna on se, että keksintö mahdollistaa hyvät, nopeat ja joustavat kuituvirran säädöt ajonaikaisena, jolloin saadaan aikaan tasainen kuitukerros muodostusvirran muodostuspinnalle. Lisäksi säätö on tehokas ja
20 ajonaikainen säätö mahdollistaa suuren kapasiteetin, koska säätöjä varten laitteistoa ei tarvitse pysäyttää. Laitteiston rakenne on lisäksi yksinkertainen ja toimintavarma.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin sovellutusesimerkin avulla viittaamalla oikeisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää kaaviollisesti ja yksinkertaistettuna
30 osaa valmistuslinjasta, jossa näkyy yksi rumpu formeri osittain leikattuna sekä sivulta katsottuna ja

kuvio 2 esittää yksinkertaistettuna kuvion 1 esittämää
kohtaa valmistuslinjasta poikkileikkauksena ja edestä katsottuna.

35 Kuvioissa 1 on esitetty sivulta katsottuna yksi keksinnön mukaisen ajatuksen toteuttava laitteisto 1, jossa tässä tapa-

- uksessa on jakeluyksikkönä rumpuformeri 2, jossa on kaksi rinnakkaista, muodostettavan rainan kulkusuuntaan nähden poikittaista sihtirumpua 3, jotka ovat olennaisesti liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnan päällä. Kummankin sihtirummun 3 sisäpuolella on sihtirummun akselin suuntainen pitkänomainen siipipyörä 4, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakat ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummun vaipassa oleville läpimenoaukoille. Kuituvirta syötetään sihtirumpuihin 3 kantoilmavirran mukana sihtirumpujen 3 vastakkaisissa päissä olevien tuloaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin tuloaukko 5 on kuvion 1 mukaisessa ratkaisussa ensimmäisen sihtirummun etupäädyssä ja tuloaukko 6 on toisen sihtirummun takapäädyssä.
- 15 Sihtirumpujen 3 kohdalla, muodostusviiran 7 alapuolella on imulaatikko 8, jonka kautta kuituvirran kantoilma imetään muodostusviiran 7 muodostuspinnan läpi rainan kuitukerrosta muodostettaessa. Vastaavasti formeriosan päällä on muodostusviiran 7 kulkusuuntaan nähden poikittainen kanavisto 9, jonka avulla laitteistossa kierrätettävä ilma johdetaan uudelleen formeriin 2.
- Kuviossa 2 keksinnön mukainen laitteisto on esitetty laitteiston edestä katsottuna eli muodostettavan rainan kulkusuuntaa vastaan katsottuna. Selvyyden vuoksi laitteisto on esitetty kaavioillisesti ja yksinkertaistettuna. Keksinnön mukaiselle ratkaisulle on olennaista kantoilman kiertoon järjestetty formerin 2 yläpuolinen kanavisto 9 ja imulaatikossa 8 oleva kanavisto. Formerin 2 yläpuolinen kanavisto 9 on jaettu väliseinien 16 avulla virtauskanaviksi 17, joita on sopivasti kaksi tai useampia, edullisesti esimerkiksi neljä. Virtauskanavat 17 alkavat poikkipinta-alaltaan yhtä suurina kiertoilmakanavassa 15 olevasta säätöelimestä 18 ja kaareutuivat muodostusviiran 7 poikittaissuunnassa samalla laajentuen formerin 2 yläosaan sihtirumpujen 3 päälle siten, että formerin yläosaan yhtyessään kunkin virtauskanavan 17 poikkipinta-ala on yhtä suuri ja kukin virtauskanava 17 on muodostusviiran

5

ran 7 poikittaissuunnassa keskenään yhtä leveä ja niiden leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran poikittaissuuntaisen leveyden.

- 5 Vastaavasti imulaatikko 8 on jaettu väliseinillä 10 kanaviin 11, joiden kanavien lukumäärä on olennaisesti sama kuin kanaviston 9 kanavien 17 lukumäärä. Kanavien 11 poikkipinta-ala ja muodostusviiran poikittaissuuntainen leveys imulaatikon yläpinnassa vastaa kanavien 1/ vastaavia mittoja formerin 2 rumpuosan yläreunassa. Kanavat 11 on taitettu ohjaamaan kiertävä kartoilma imulaatikon 8 sivulle ja kanavat kapenevat joustavasti siten, että kanavien 11 poikkileikkaus on imulaatikon 8 sivupinnassa olevissa kanavien ulostuloaukoissa keskenään olennaisesti sama. Lisäksi ulostuloaukoissa on säätöelintä 18 vastaava säätöelin 20 säätölevyineen 21, joita säätölevyjä 21 kääntämällä kanavien 11 suuaukkojen vapaa poikkileikkauspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä joko ajon aikana tai ajon ollessa pysäytetty.
- 20 Imulaatikon 8 sivupintaan on kiinnitetty kierrätettävän kartoilman poistokanava 12, jonka suuaukko peittää kaikkien kanavien 11 ulostuloaukot. Poistokanava 12 on johdettu puhalttimeen 13, jonka poistopuolella on edelleen kiertoilmakekanava 15 ja siitä erkaneva poistoilmakekanava 14. Puhaltimesta 13 tuleva kiertoilmakekanava 15 kääntyy formerin 2 sivulta kohti formerin päällä olevaa kanavistoa 9 ja yhtyy kanavistoon 9 olennaisesti säätöelimen 18 kohdalla peittäen kokonaan kanavien 17 alkupäät, eli suuaukot. Poistoilmakekanava 14 tarvitaan mm. siksi, että kuituvirtauskiertoon tulee lisää ilmaa tuloaukkojen 5 ja 6 kautta sihtirumpujen 3 päädyistä.

- 35 Säätöelimessä 18 on esimerkiksi säätölevyt 19 kunkin kanavan 17 alkupäässä, joita säätölevyjä kääntämällä kanavien 17 suuaukkojen vapaa poikkileikkauspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä. Suuaukon säädöllä on mahdollista säätää ajon aikana, eli rainan muodostuksen aikana kiertoilman ja siinä kulkevien kuitujen formerille menevää

virtausta, jolloin säädön avulla saadaan mahdollisimman tasainen kuitukerroksen paksuus muodostusviiran 7 muodostuspinnalle.

- 5 Kuitukerroksen kuivamuodostus tapahtuu keksinnön mukaisella menetelmällä esimerkiksi seuraavasti: lähtökohdaksi otetaan kuituvirran syöttö tuloaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin kuituvirta syötetään kantoilman mukana formerin 2 sihtirumpuihin 3. Sihtirummuista 3 kuituvirta johdetaan sihtirumpujen läpimenoaukkojen kautta liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnalle imulaatikon 8 yläosaan. Imulaatikkoon 8 muodostetaan puhaltimella 13 muodostusviiran 7 läpi menovää kantoilmaa imulaatikon läpi kanavien 11 ja säätöelimen 20 kautta imevä, eli vetävä ilmakierto, joka ilmakierto johdetaan puhaltimen 13 kautta edelleen pääosin kiertoilmakanavaan 15 ja tarvittavin osin poistoilmakanavaan 14. Kiertoilmakanavasta 15 kuituja sisältävä kierrätettävä kantoilma johdetaan säätöelimen 18 läpi formerin 2 yläosaan liitetyn kanaviston 9 kanaviin 17 siten, että ennen kanaviin 17 johtamista kiertoilman virtaus säädetään tarvittaessa säätölaitteella 18 kanavakohtaisesti halutuksi. Kanavakohtainen säätö tehdään sopivimmin laitteiston käydessä, jolloin nähdään heti säädön vaikutus kuitukerrokseen ja tarvittaessa säätöä voidaan korjata. Säätö tehdään kanavien 17 suuaukoissa tai niiden lähistössä kanavien 17 suuaukkojen virtauspoikkipintaa kuristamalla ja laajentamalla säätölevyjen 19 avulla. Säätö voidaan tehdä myös laitteiston seisoessa. Tällöin voidaan esimerkiksi huollon tai muun käytökatkoksen jälkeen tehdä ensin alustava säätö ennen laitteiston käynnistystä ja sitten ajon aikana tehdään lopullinen ja tarkempi säätö.

- Alan ammattimiehelle on selvää, ettei keksintö rajoitu edellä esitettyyn sovellutusesimerkkiin, vaan voi vaihdella järempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä formeri voi olla muunkin tyyppinen kuin esitetty kaksirumpuinen rumpuformeri. Oleellista on kantoilman kierrätys ja kierrätysvirtauksen ajonaikainen säätö.

Alan ammattimiehelle on myös selvää, että laitteiston rakenne voi muutenkin erota edellä esitetystä. Kanavistojen sijainnit ja kanavien lukumäärät voivat vaihdella. Esimerkiksi kahdella, kolmella, tai useammalla kanavalla toteutettu ratkaisu voi antaa aivan yhtä hyvän lopputuloksen kuin esitetty neljällä kanavalla toteutettu sovellutusmuoto. Kanavien lukumäärä voi siis aivan hyvin olla suurempikin kuin neljä. Sopiva lukumäärä riippuu mm. muodostettavan rainan leveydestä. Samoin on selvää, että kanavien lukumäärän kanavistossa 9 ja imulaatikossa 8 ei välttämättä tarvitse olla sama. Tällöin esimerkiksi imulaatikossa 8 voi olla myös vain kaksi tai kolme kanavaa, kun kanavistossa 9 on esimerkiksi neljä kanavaa. Imulaatikko voi olla myös kokonaan ilman mainittuja kanavia.

Lisäksi alan ammattimiehelle on selvää, että kierrätys voi olla ohjattu muutakin reittiä kuin suoraan imulaatikosta saman formerin yläosaan. Tällöin kierrätys voi olla ohjattu laitteistossa olevan toisen formerin yläosaan tai ennen formeria esimerkiksi kuituerottimelle tai johonkin muuhun haluttuun laitteistoon.

8

L 2

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaattikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan, **tunnettu** siitä, että imulaattikon (8) kautta kierrätettävä ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmäärältään säädettävien kanavien (17) kautta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että formerin yläosaan johtavien kanavien (17) virtausmäärä säädetään kullekin kanavalle (17) kanavakohtaisesti kanavien (17) aikupäässä olevan säätöelimen (18) avulla.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kanavakohtainen kierrätysilmavirtauksen säätö tehdään ajonaikaisesti kuristamalla tai suurentamalla kanavien (17) suuaukkojen poikkipinta-alaa.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muodostusviiran (7) läpi menevä kierrätysilma johdetaan imulaattikon (8) läpi imulaatikossa olevien, virtausmäärältään säädettävien kanavien (11) kautta.
5. Laitteisto (1) kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, johon laitteistoon (1) kuuluu ainakin yksi formeri (2) tai vastaava jakeluyksikkö, formerin alapuolella liikkuva muodostusviira (7) ja muodostusviiran muodostuspinnan alapuolella oleva ainakin yksi imulaattikko (8) sekä imulaatikolta saman tai jonkin muun formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kierrätysilmakanavisto, **tunnettu** siitä, että kierrätysilmakanavistossa on formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kanavisto (9), joka on jaettu olennaisesti erillisiin kanaviin (17).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteistossa on säätöelin (18), jonka avulla kunkin kanavan (17) virtausmäärä on erikseen säädettävissä.

5

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelin (18) on kanaviston (9) kanavien (17) alkupäässä oleva, kanavien (17) suuaukkoja kuristava ja suurentava säätölaite, ja että säätöelin (18) on sovitettu säädettäväksi laitteiston ajon aikana.

10

8. Patenttivaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (8) on jaettu osiin toisistaan erillisillä kanavilla (11), jotka kanavat johtavat supistuen imulaatikon sivussa olevan, puhaltimen (13) johtavan poistokanavan (12) sisään.

15

9. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (8) on jaettu kanavia (17) vastaavaan määrään toisistaan erillisiä kanavia (11), joiden kanavien yhteydessä on kanavien (17) säätöelintä olennaisesti (18) vastaava säätöelin (20).

20

10. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-9 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kanavien (17) poikkipinta-alat formerin yläosan ja kanavien (17) yhtymäkohdassa ovat keskenään olennaisesti yhtä suuret, ja että kanavien (17) leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran (7) poikittaissuuntaisen leveyden formerin yläosan yhtymäkohdassa.

25

30

L3

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa 5 menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaatikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka 10 ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa imulaatikon (8) kautta kierratettava ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmäärältään säädettävien ka- 15 navien (17) kautta.

Fig. 2

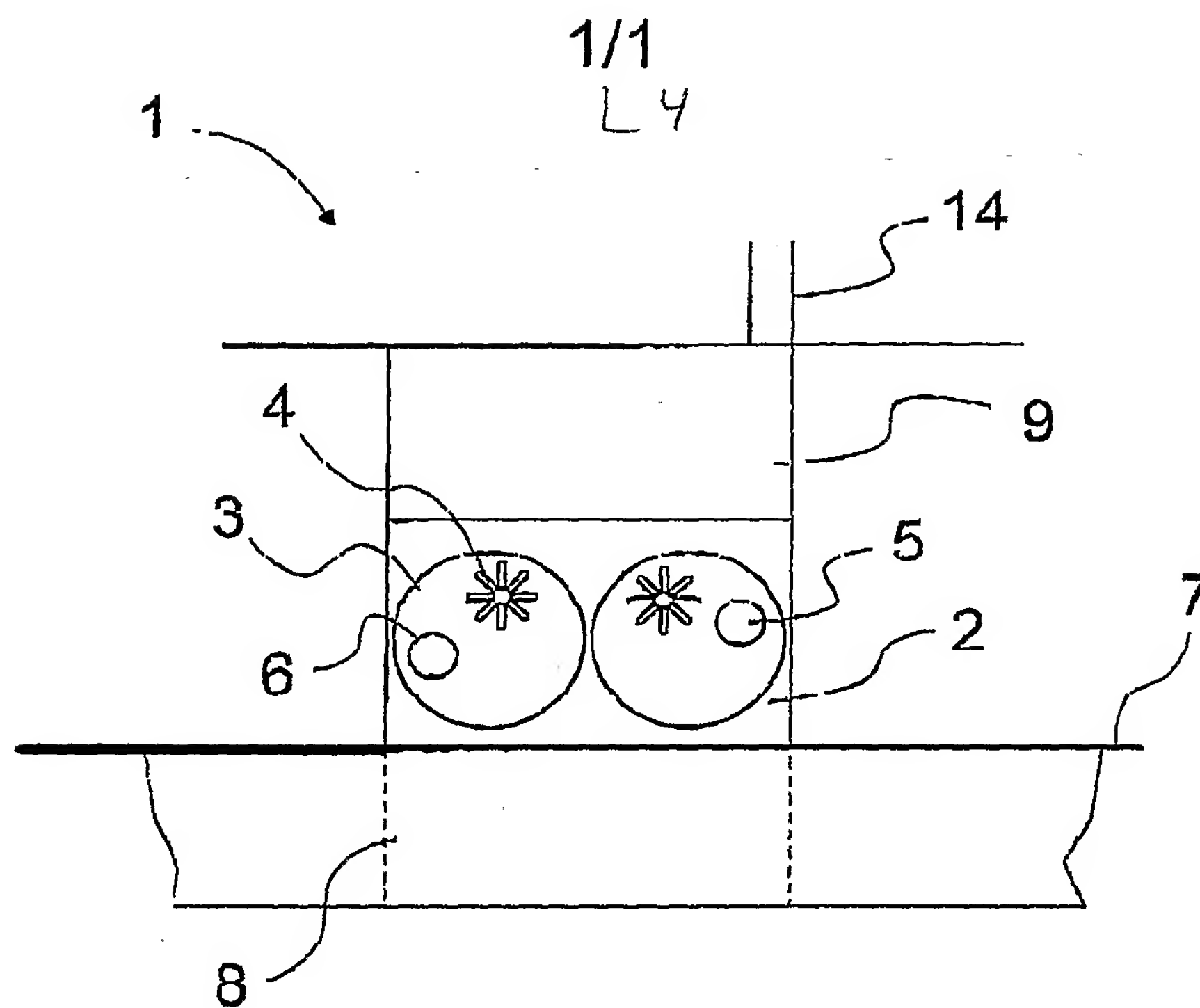


Fig. 1

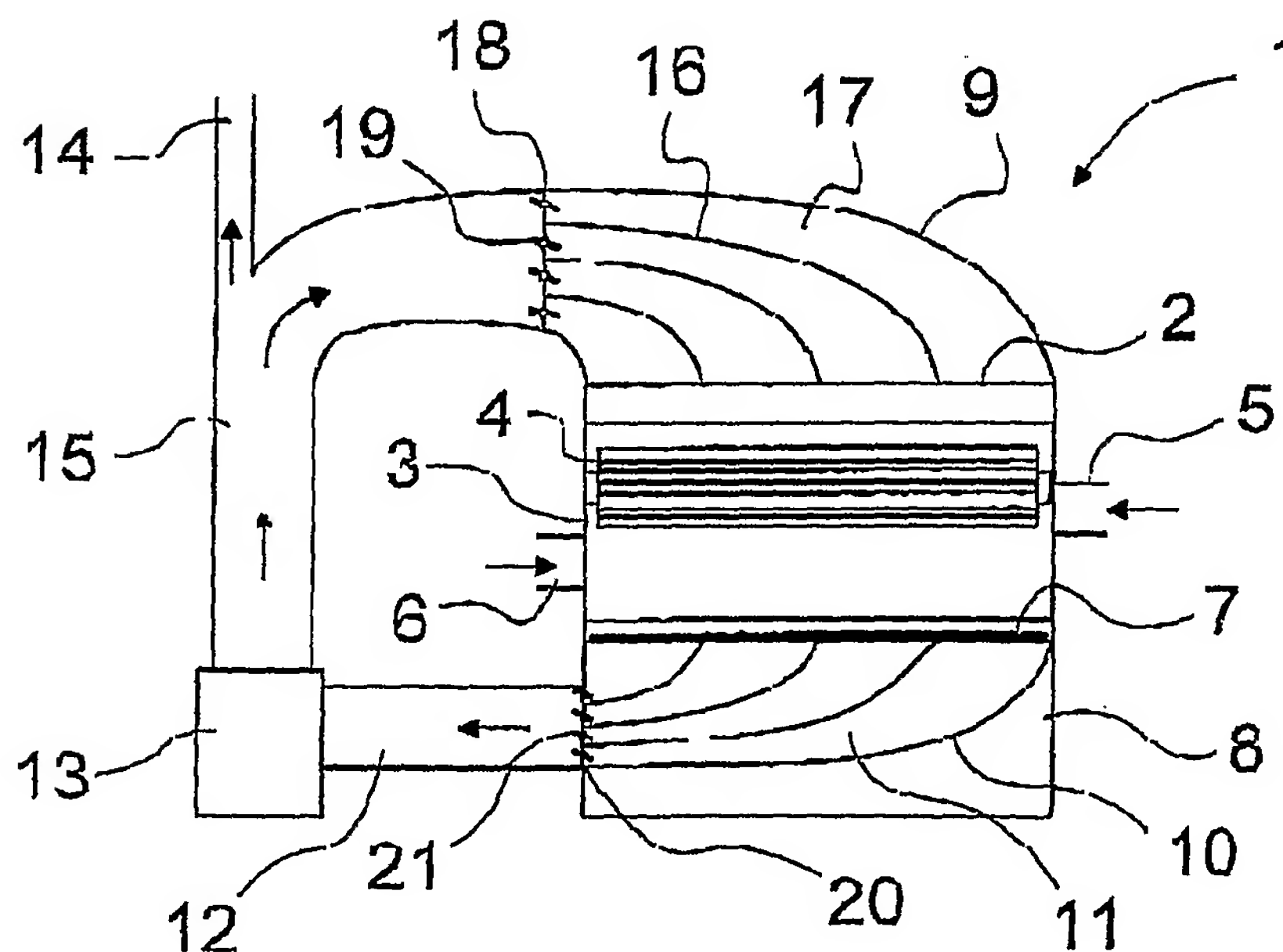


Fig. 2